

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Patentschrift
⑯ DE 3613036 C1

⑯ Int. Cl. 4:
B21B 21/00
C 21 D 9/08

DE 3613036 C1

⑯ Aktenzeichen: P 36 13 036.2-14
⑯ Anmeldetag: 15. 4. 86
⑯ Offenlegungstag: —
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 13. 8. 87

Deutsches
Patenteigentum

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:
Mannesmann AG, 4000 Düsseldorf, DE

⑯ Vertreter:
Meissner, P., Dipl.-Ing.; Presting, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 1000 Berlin

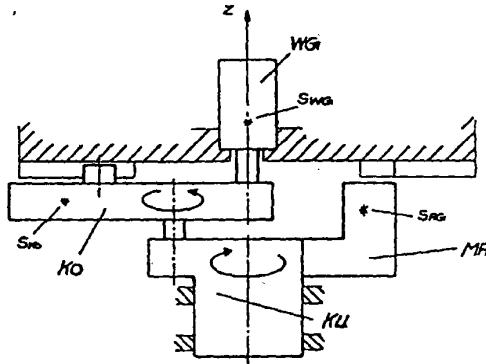
⑯ Erfinder:
Klingen, Herman-Josef, Dipl.-Ing., 4056 Schwalmstadt, DE; Gerretz, Josef, Ing.(grad.), 4060 Viersen, DE

⑯ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene Druckschriften nach § 44 PatG:

DE 27 40 729 B

⑯ Antrieb für ein Kaltpilgerwalzwerk

Die Erfindung betrifft einen Antrieb für ein Kaltpilgerwalzwerk mit Massen- und Momentenausgleich, wobei die angetriebene Kurbel über eine Koppel mit dem Walzgerüst verbunden ist. Um eine kompakte, kostengünstige und möglichst gering beanspruchte Bauweise für den Antrieb zu entwickeln, wird vorgeschlagen, daß das Walzgerüst (VG) unmittelbar über dem Kurbeltrieb (KU) angeordnet und die Koppel (KO) unmittelbar auf dem Kurbelzapfen (3) gelagert ist, wobei die Koppel (KO) mit ihrer Gesamtmasse den Momentenausgleich und die Kurbel (KU) mit ihrer Gesamtmasse den Massenausgleich übernimmt.



DE 3613036 C1

Patentansprüche

5 1. Antrieb für ein Kaltpilgerwalzwerk mit Massen- und Momentenausgleich, wobei die angetriebene Kurbel über eine Koppel mit dem Walzgerüst verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Walzgerüst (WG) unmittelbar über dem Kurbeltrieb (KU) angeordnet und die Koppel (KO) unmittelbar auf dem Kurbelzapfen (3) gelagert ist, wobei die Koppel (KO) mit ihrer Gesamtmasse den Momentenausgleich und die Kurbel (KU) mit ihrer Gesamtmasse den Massenausgleich übernimmt.

10 2. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppel (KO) im Bereich ihrer Bewegungslagen in Zwangsführungen geführt ist.

15 3. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kurbel (KU) als Teil eines Planetengetriebes ausgebildet ist, daß auf dem Kurbelzapfen (3), fest mit diesem verbunden, ein Ritzel (9) angeordnet ist, das sich auf einem innenverzahnten, die Kurbel (KU) umgebenden Zahnrad (10) derart abwälzt, daß durch die Überlagerung der Drehbewegung von Ritzel und Kurbel (KU) die Koppel (KO) eine entgegengesetzte Drehbewegung erhält.

15 Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Antrieb für ein Kaltpilgerwalzwerk mit Massen- und Momentenausgleich gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

20 Aus der DE-AS 27 40 729 ist ein derartiges Kaltpilgerwalzwerk bekannt, wobei der Kurbeltrieb seitlich versetzt zum Walzwerk angeordnet ist. Die Kurbel ist dabei über eine Kurbelwellenkröpfung mit der über dem Kurbeltrieb angeordneten Ausgleichsmasse für den Momentenausgleich verbunden. Diese ist um 90° phasenverschoben mit der Kurbel angeordnet, und die hin- und hergehende Bewegung wird durch parallele Führungen ermöglicht. Das Walzwerk selbst ist über eine lange Verbindungsstange, an der einen Seite an der Kurbelwellenkröpfung gelagert, gekoppelt.

25 Aufgabe der Erfindung ist es, aus den bereits vorhandenen Erkenntnissen über den Massen- und Momentenausgleich des Doppelschiebers eine kompakte, kostengünstige und möglichst gering beanspruchte Bauweise für den Antrieb zu entwickeln.

30 Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß mit den Merkmalen im Kennzeichen des Anspruchs 1.

35 Vorzugsweise Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die insgesamt vertikale Bauweise macht es möglich, daß das Walzgerüst einseitig angreifen und somit auf der gesamten Getriebeeinheit geführt werden kann. Dadurch kann eine Verbindungsstange, die das Walzgerüst mit der Getriebeeinheit verbindet, entfallen.

40 Die Koppel greift direkt unterhalb des Walzgerüsts am Schieber an.

35 Die für den Momentenausgleich benötigte Masse wird durch die Koppel selbst gestellt. Dabei wurde der Schwerpunkt der Koppel über den Punkt D der Zwangsführung hinaus gelegt. Die Gesamtmasse der Koppel wird auf den Punkt D reduziert, wodurch die Abmessungen der Koppel wiederum klein gehalten werden (flache Bauweise).

45 Die Koppel dreht sich mit $\dot{\phi}$ und trägt mit ihrem Massenträgheitsmoment Θ_{KO} zu einer verbesserten Gleichförmigkeit des Gesamtsystems bei. Durch die Ausführung und Anordnung der Koppel werden die Schwerpunktebenen des Momentenausgleichs, des Massenausgleichs und des Walzgerüsts möglichst nahe zusammengebracht. Damit erreicht man eine kompakte Bauweise und eine relativ geringe Belastung innerhalb der Getriebeeinheit.

50 Die Schieberführung und Zwangsführung liegen annähernd in der gleichen Ebene. Dies wurde durch eine Unterbrechung der Zwangsführung ermöglicht. Die Zwangsführung wird nur in den Endlagen benötigt, um den Drehsinn von Koppel und Kurbel aufrechtzuerhalten. Durch die Lagerung der Koppel auf der Kurbel wurde eine Optimaleinstellung für die geometrische Anordnung und die Belastung der Lager und Zapfen gefunden.

55 Die Ausführung nach Anspruch 3 stellt eine abgewandelte Ausführung dar, und zwar mit einem Planeten-Kurbel-Getriebe (PKG). Der Aufbau des PKG ist nahezu identisch mit der vorher beschriebenen ersten Ausführung eines Doppelschiebergetriebes (DG). Der Unterschied zum DG liegt darin, daß die Zwangsführung entfällt. Diese wird durch ein Planetengetriebe ersetzt, das aus einem Ritzel und einem innenverzahnten Zahnrad besteht. Das Ritzel sitzt fest verbunden auf dem Kurbelzapfen und wälzt sich durch die Drehbewegung der Kurbel auf die außenliegende Innenverzahnung ab. Durch die Überlagerung der Drehbewegung von Ritzel und Kurbel kommt es zu einem genau entgegengesetzten Drehsinn der Koppel. Diese entgegengesetzten Drehbewegungen mit der Winkelgeschwindigkeit $\dot{\phi} = \omega$ und unter Einhaltung der vorliegenden geometrischen Bedingungen haben eine Schiebung des Punktes B (Walzgerüst) zur Folge.

60 Folgend werden die Nachteile des herkömmlichen DG und die Vorteile des erfindungsgemäßen DG und des PKG stichwortartig gegenübergestellt.

Gegenüberstellung

konv. DG	erfind. DG/PKG	
– Horizontale Bauweise erfordert eine Schub- oder Verbindungsstange	– Durch die vertikale und unsymmetrische Bauweise werden Schubstangen gebraucht.	5
– Die großen Abstände der Schwerpunktebenen führen zu hohen Belastungen der Lager und Zapfen	– Die für den Momentenausgleich benötigte Masse wird durch die Masse der Koppel gestellt.	10
– Aufwendige Lagerung für Kurbel, Koppel, Momentenausgleich und Walzgerüst	– Das erhöhte Massenträgheitsmoment der Koppel trägt zu einer verbesserten Gleichförmigkeit des Gesamtsystems bei.	
	– Der Schwerpunkt der Koppel ragt über den Punkt D hinaus. Durch die auf den Punkt D reduzierte Masse verringert sich die Gesamtmasse und die Bauhöhe der Koppel	15
	– Die Schwerpunktebenen vom Massen- und Momentenausgleich und vom Walzgerüst haben relativ geringe Abstände zueinander. Dadurch werden die Belastungen auf die Lager und Zapfen reduziert.	20
	– Durch die Unterbrechung der Zwangsführung entfällt der hohe Anspruch auf Genauigkeit der beiden Führungen zueinander.	25
	– Es kommt nicht zu einer Speicherung bzw. Abgabe von potentieller Energie, da die Schwerkraft in Richtung der Hauptdrehachse wirkt.	30
	– Beim PKG würde die gesamte Zwangsführung entfallen.	
	– Die Führung der Koppel in der Zwangsführung erfolgt mit einer Kurvenrolle.	35
	– Die Zahl der Lager wird erheblich reduziert (von 12 auf 5).	

Die Erfindung soll nachfolgend anhand der Zeichnungen erläutert werden, die zwei Ausführungsbeispiele darstellen. Dabei zeigt

Fig. 1a, b schematisch einen Schnitt auf eine Aufsicht auf die erste Ausführung des erfindungsgemäßen Antriebes (Doppelschiebergetriebe),

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine konstruktive Ausführung dieses ersten Antriebes,

Fig. 3a, b die Bewegung von Koppel und Kurbel in zwei Stellungen,

Fig. 4a, b schematisch einen Schnitt und eine Aufsicht auf eine zweite Ausführung des erfindungsgemäßen Antriebes (Planeten-Kurbel-Getriebe) und

Fig. 5 einen Querschnitt durch eine konstruktive Ausführung dieses zweiten Antriebes.

Zunächst soll die erste Ausführung mit dem sog. Doppelschiebergetriebe erläutert werden.

Das Walzgerüst WG ist in einer Schieberführung Sch bewegbar. Über einen Zapfen ist das Walzgerüst mit der Koppel KO verbunden, die unterhalb des Walzgerüstes angeordnet ist, und um eine vertikale Achse läuft.

Wie sich aus den Fig. 1a, b und 2 ergibt, weist die Koppel KO eine Kurvenrolle 1 auf, mittels der die Koppel KO in Zwangsführungen 2 geführt ist. Diese Zwangsführungen 2 sind allerdings nur im Bereich der Endstellungen der Kurvenrolle 1 bzw. der Koppel KO vorgesehen. Über den Kurbelzapfen 3 ist die Koppel KO mit der Kurbel KU verbunden. Die Fig. 1b zeigt die Bewegungen von Kurbel KU , Koppel KO und Schieber 4 (d. h. des Walzgerüstes). In diesen Fig. 1a, b sowie den folgenden Fig. 3a–4b bedeuten:

x und y die Verschiebekoordinaten,

S_{WG} , S_{KO} und S_{4b} die Schwerpunkte des Walzgerüstes WG , der Koppel KO und der Ausgleichsmasse MA ,

φ' und φ die Drehrichtungen von WG , KO und KU ,

R die Radien der Anlenkungen zwischen den Verbindungen WG , KO und KU ,

Sch die Führung für das Walzgerüst WG und

Z die vertikale Achse, in der Walzwerk, Koppel und Kurbel liegen.

Zum besseren Verständnis des Bewegungsablaufes dienen auch die Fig. 3a und b, die die Koppel KO und die Kurbel KU in verschiedenen Stellungen zueinander zeigen. Die Kurbel KU ist — wie die Fig. 2 zeigt — über eine entsprechende Verzahnung 5–7 mit dem nicht dargestellten Antrieb 8 verbunden.

Die zweite — in den Fig. 4a, b und 5 dargestellte — Ausführung weicht insoweit von der ersten Ausführung ab,

36 13 036

als anstelle der Zwangsführungen eine Planeten-Kurbel-Anordnung vorgesehen ist.

Auf dem Kurbelzapfen 3 der Kurbel KU ist fest ein Ritzel 9 angeordnet, das sich an einem, die Kurbel KU umgebenden, innenverzahnten Zahnrad 10 abwälzt. Wie die Fig. 4b zeigt, wird durch diese Anordnung erreicht, daß infolge der Überlagerungsbewegung von Kurbel KU und Ritzel 9 die Koppel KO eine gegenläufige Bewegung ausführt.

Die Schiebung des Punktes B am Walzgerüst erfolgt aus der kinematischen Betrachtung für gleich große, entgegengesetzte Drehbewegungen unter Berücksichtigung der auf Fig. 4b vorliegenden Geometrie.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

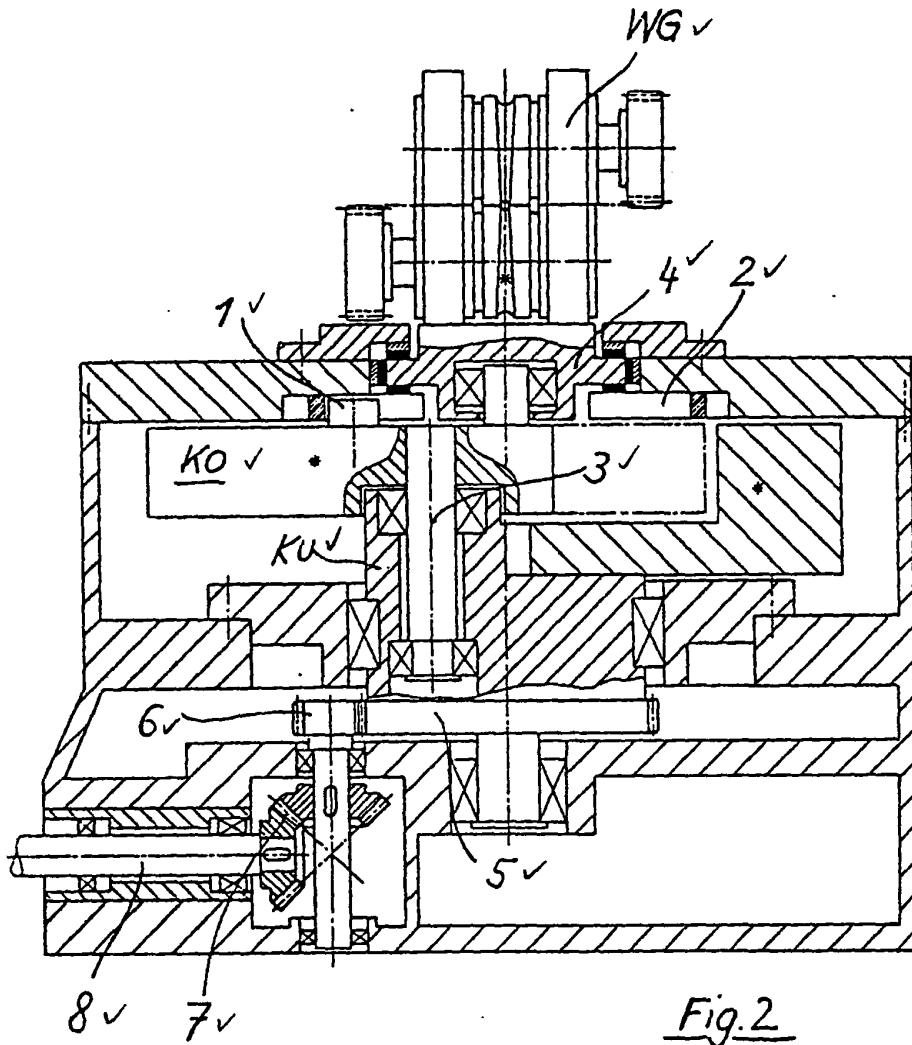
45

50

55

60

65



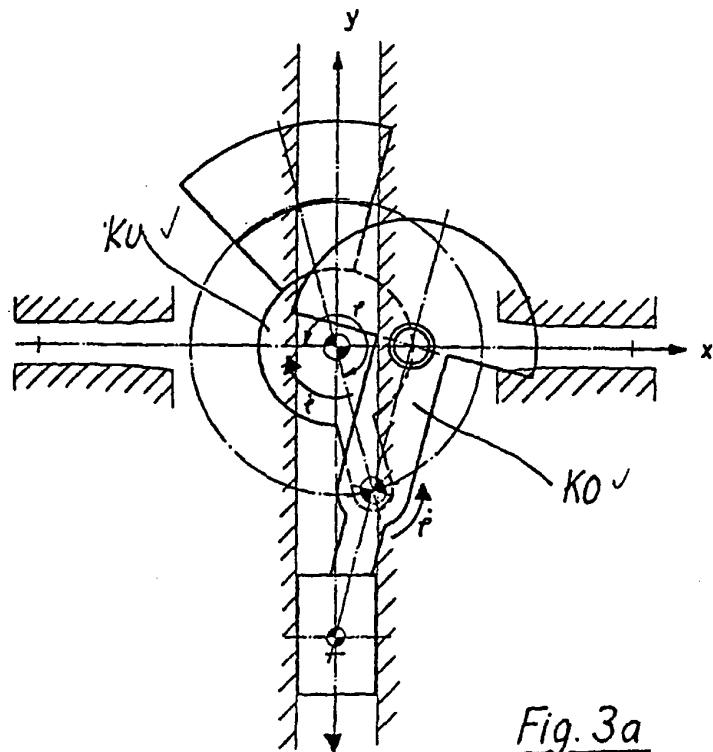


Fig. 3a

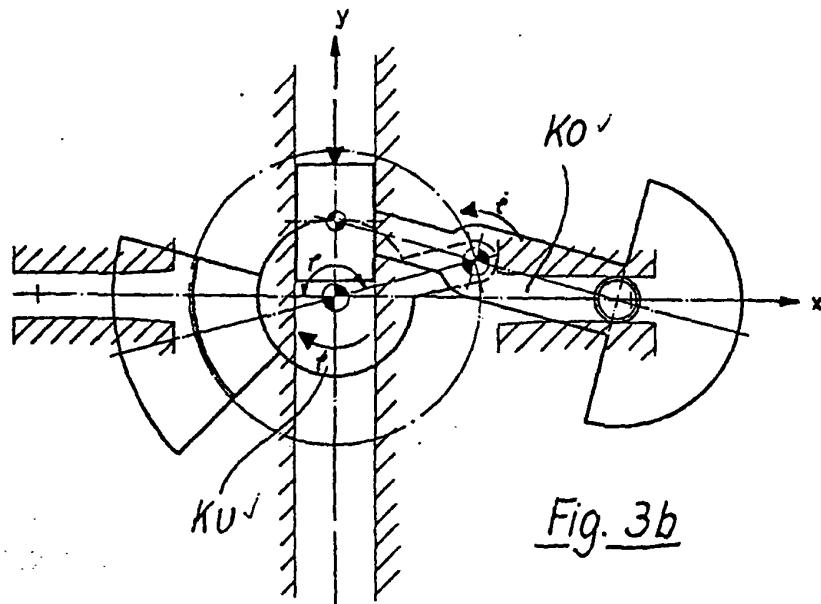


Fig. 3b

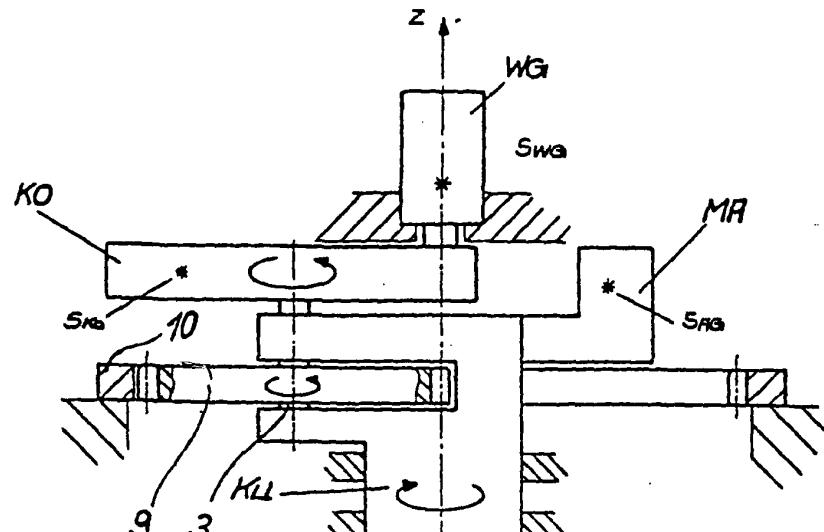


Fig. 4a

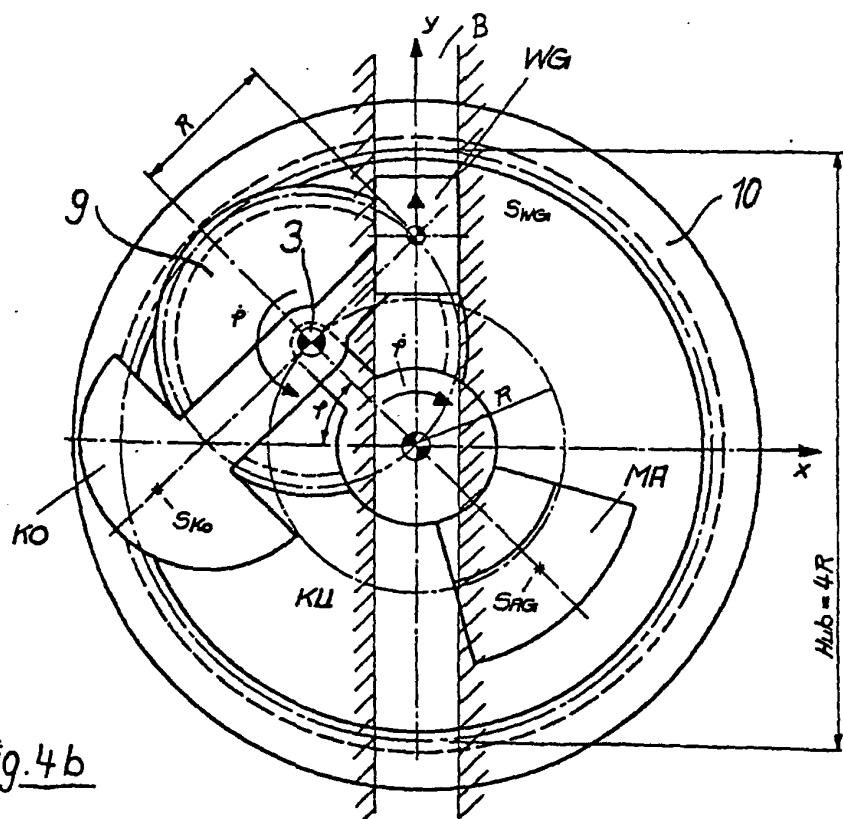


Fig. 4b

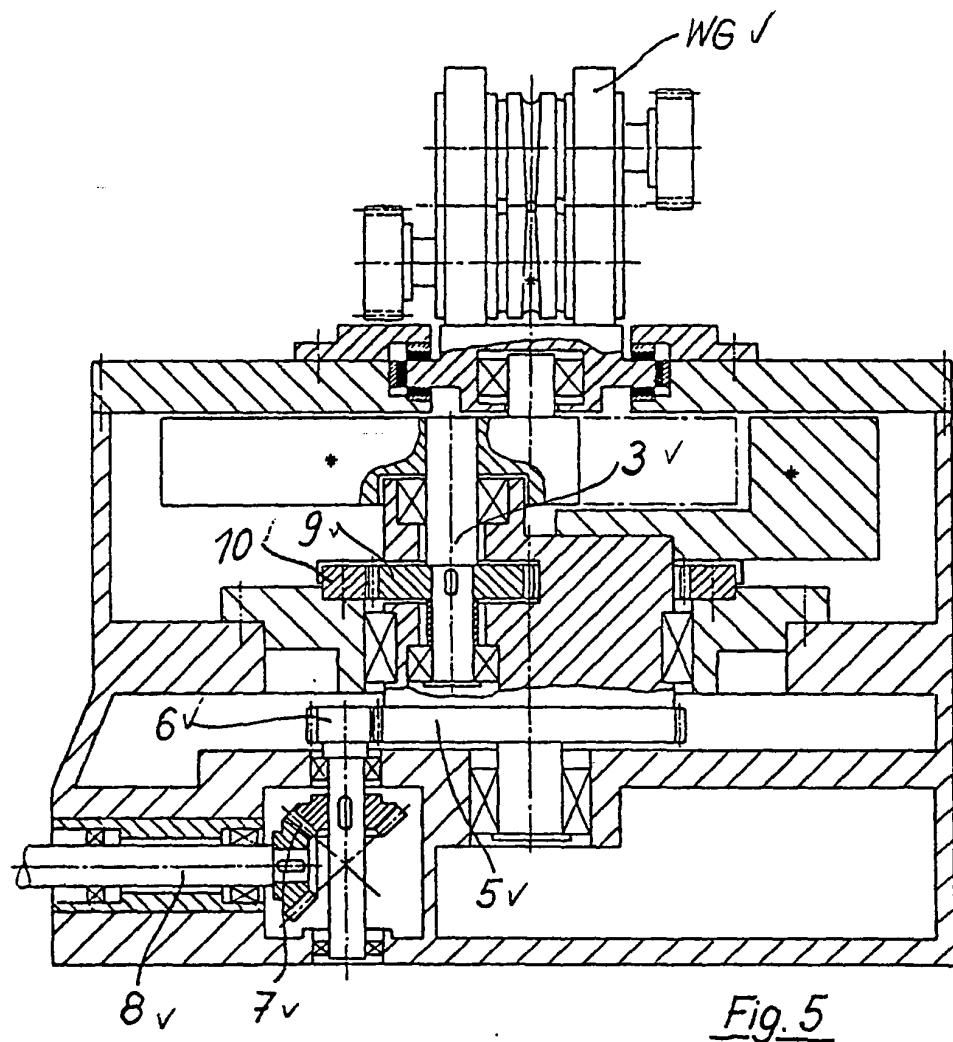


Fig. 5

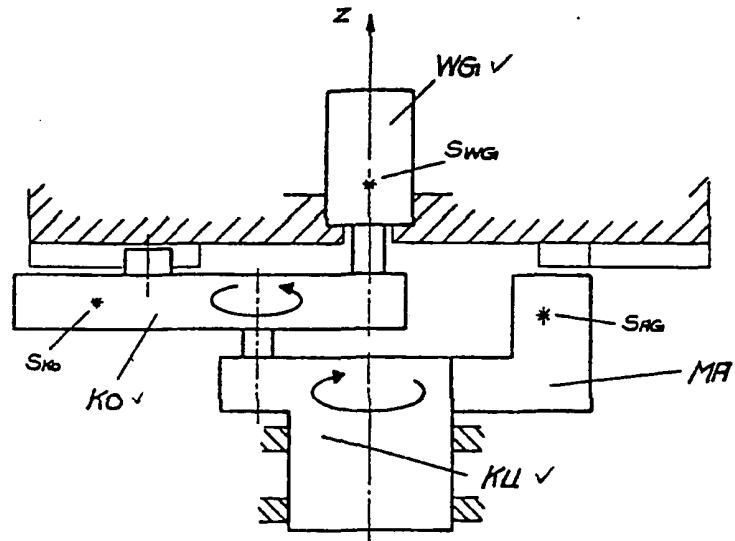


Fig. 1a

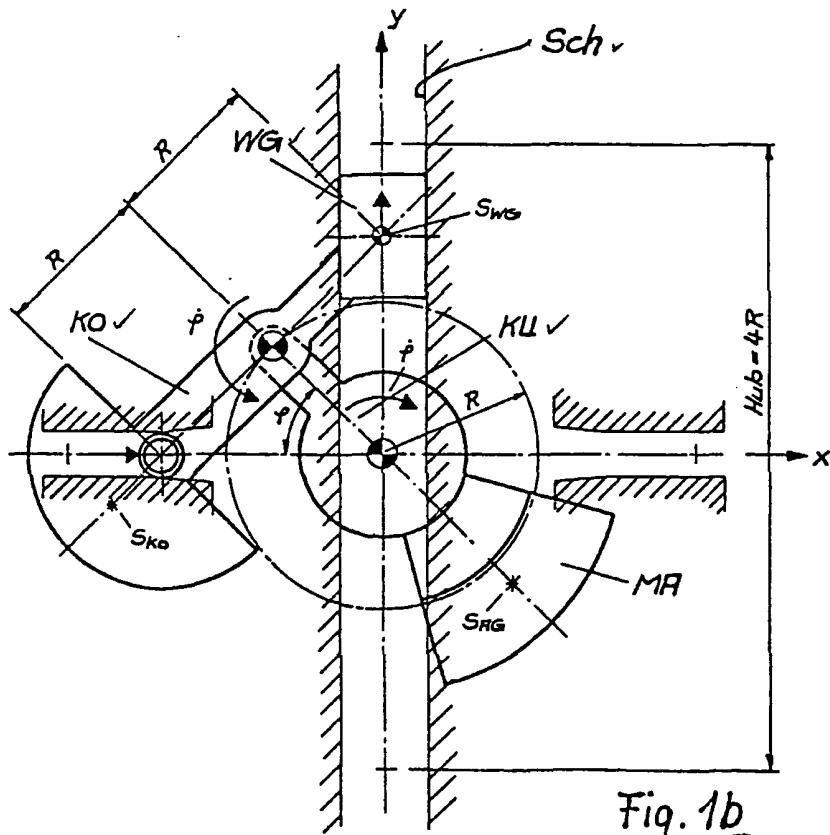


Fig. 1b